

УДК 902.2(664.2)

<https://doi.org/10.24852/2587-6112.2025.1.58.72>

АНАЛИЗ КРАХМАЛЬНЫХ ЗЕРЕН С КАМЕННЫХ ОРУДИЙ И КРУПНЫХ ТЕРОЧНЫХ КАМНЕЙ НЕОЛИТИЧЕСКИХ ПАМЯТНИКОВ СУРУНГУР И ОБИШИР-5 (КЫРГЫЗСТАН)¹

© 2025 г. С.В. Жилич, М.В. Селецкий, Н.В. Щеголева,
Т.Т. Чаргынов, С. Алишер кызы, С.В. Шнайдер

В статье представлены результаты исследования терочных камней и терочников со стоянок Сурунгур и Обишир-5 (южная часть Ферганской долины) методом анализа крахмальных зерен. В смывах с камней обнаружены четыре различных типа крахмальных зерен относящиеся к ячменю, просу, гороху и лилии. Крахмальные зерна ячменя и лилии обнаруживаются как в нижних слоях памятника Сурунгур, так и в верхних, что свидетельствует об устойчивости традиции использования древним человеком этих содержащих крахмал растений. На ранних этапах заселения Ферганской долины древними людьми использовался ячмень и луковички лилий, на поздних использовалось еще и просо. Полученные нами данные дополняют имеющиеся представления о распространении различных сельскохозяйственных культур в центральной Азии и адаптационной стратегии древнего населения Ферганской долины – сочетания использования культивируемых и диких съедобных растений.

Ключевые слова: археология, крахмальные зерна, терочные камни, зернотерки, Сурунгур, Обишир-5, неолит, диета.

ANALYSIS OF STARCHY GRAINS, FOUND ON STONE TOOLS AND GRINDSTONES FROM SURUNGUR AND OBISHIR-5 NEOLITHIC SITES (KYRGYZSTAN)²

S.V. Zhilich, M.V. Seletskiy, N.V. Shchegoleva,
T.T. Chargynov, S. Alisher kyzы, S.V. Shnaider

The article deals with the results of the study of grindstones, found during excavations at the Surungur and Obishir-5 sites in the Fergana Valley (Kyrgyzstan), by analysis of starchy grains. Four different types of starchy grains belonging to barley, millet, pea, and lily were revealed in the washes of the stones. Starchy grains of barley and lily are found both in the lower and upper layers of the Surungur site, which testifies to the stability of the tradition of use of these starchy plants by ancient people. At the early stages of the settlement of the Fergana Valley the ancient people used barley and lily bulbs, and in the later stages they also used millet. The data got by us supplement the existing ideas about the distribution of various agricultural crops in Central Asia and the adaptation strategy of the ancient population of the Fergana Valley - the combination of the use of cultivated and wild edible plants.

Keywords starchy grains, grindstones, grinding slabs, Surungur, Obishir-5, Neolithic, diet

Введение

Ферганская долина на протяжении многих тысячелетий являлась одним из наиболее заселенных регионов Центральной Азии. Так, первые свидетельства присутствия здесь человека фиксируются, начиная с эпохи среднего палеолита (Krivosheina et al., 2018), а активное ее заселение приходится на неолит

(Исламов, Тимофеев, 1986; Шнайдер и др. 2021). Здесь же отмечаются первые domesticiрованные животные начиная уже с 8 тыс. л.н. (Taylor et al., 2021). По этой межгорной котловине пролегал главный маршрут караванов Великого шелкового пути, и в древности и сейчас обрамленная горами долина привлекала людей особым климатом и разнообразным

¹ Исследование выполнено по проекту РНФ 23-28-01347 «Новые палеоэкологические подходы к комплексному изучению археологических памятников Сибири и Центральной Азии для воссоздания различных аспектов жизни и хозяйственной деятельности древнего человека».

² The study was carried out as a part of the RSF project 23-28-01347 "New paleoecological approaches to the comprehensive study of archaeological sites in Siberia and Central Asia to recreate various aspects of life and economic activity of ancient man."



Рис. 1. Расположение (1) и вид (2) на памятники Сурунгур и Обишир-5.
Fig. 1. Location (1) and view (2) of the Surungur and Obishir-5 sites.

мозаичным ландшафтом (Шукуров др., 2005). Вопросы, связанные с ролью примитивного земледелия при формировании производящего хозяйства, остаются открытыми.

Стратифицированные памятники периода неолита в регионе представлены единичными объектами, наиболее значимыми из которых являются памятники Сурунгур и Обишир-5 (рис. 1). Они располагаются в окрестностях с. Эшме, в 10 км от г. Айдаркен на юге Кыргызстана (Баткенская область Республики Кыргызстан). Сурунгур впервые упоминается М.Р. Касымовым (Касымов, 1972), в 2017 г. памятник был повторно обнаружен российско-кыргызской экспедицией (Шнайдер и др., 2021). В 2018 г. здесь были прове-

дены геофизические исследования и выделен наиболее перспективный участок для проведения раскопок в 2019 и 2021–2022 гг. Вскрытая мощность отложений составила 2,7 м, отложения представлены пылеватыми серо-коричневыми суглинками с многочисленными пепловыми прослоями. На основе разной плотности и оттенков суглинков на памятнике было выделено 4 слоя. Период формирования неолитических слоев датируется в пределах 9,5–3 тыс. л.н. (Шнайдер и др., 2021).

Стоянка Обишир-5 обнаружена в 1965 г., и изучалась в течение пяти полевых сезонов в 1960–70 гг. С 2015 г. совместная российско-кыргызская экспедиция возобновила археологические раскопки на памятнике Обишир-5,

используя самые современные методы полевых и лабораторных исследований. На памятнике выделили три культурных слоя (Shnaider et al., 2017). Наиболее многочисленный материал был обнаружен во втором слое, который сформировался в период 9,5–6,5 тыс. л.н. (Shnaider et al., 2017; Taylor et al., 2021). В этом же слое были обнаружены свидетельства присутствия наиболее ранних в регионе овец и коз (Taylor et al., 2021). В ходе раскопок на обоих памятниках была обнаружена представительная коллекция каменных артефактов, из их общей массы выделялись каменные ударно-абразивные орудия (Федорченко и др., 2022; Шнайдер и др., 2021). Данные орудия представляют собой категорию археологических артефактов, которая включает в себя: отбойники, ретушеры, терочники, песты, абразивы и т.д. Для исследования этих инструментов применяется экспериментально-трассологический анализ, заключающийся в обнаружении и интерпретации макро- и микроследов утилизации рабочих зон. Такая научная работа реализуется посредством применения микроскопов с увеличением до 250 крат.

Терочники, по классификации Гричан Ю.В., опознаются по наличию рабочей поверхности со следами истирания (Гричан, 2006). Зоны утилизации этих орудий могут располагаться как на ребрах галек, так и на их центральной части, и представляют собой следующий блок следов: короткие линейные следы, субпараллельно направленные друг другу, сглаженность поверхности и зерен на микроуровне. При сильном механическом воздействии на поверхностях могут возникать негативы сколов, а также, встречаются остатки минеральных (охра и пр.) и органических веществ (крахмал и пр.).

Метод исследования крахмальных зерен активно используется и развивается последние несколько десятилетий (Longo et al., 2021; Пантюхина, 2018). Крахмальные зерна извлекают из различных осадков и с предметов (зубной цемент, нагар на керамике, смывы с орудий и т.д.), изучают для реконструкции использования крахмалсодержащих элементов растений (зерен, плодов, корневищ) в диете и хозяйстве людей (Li et al., 2013; Henry, Brooks, Piperno, 2011). Метод ориентирован на изучение остатков углеводных питательных веществ, которые накапливают и запа-

сают некоторые растения в период своего развития. Крахмалы – сложные полисахариды, упакованные в плотные кристаллические структуры различной формы, которые называются крахмальными зёрнами. Крахмальные зёрна за счет своей кристаллической структуры являются довольно устойчивыми структурами к различным физическим и химическим воздействиям и сохраняются в различных защищенных обстановках тысячи лет и могут быть выделены в лабораторных условиях. Размер зерна запасаемого крахмала может колебаться от 1 до 100 мкм, морфология и структура крахмальных зерен также могут быть различными. Слои крахмала плотно упакованы в гранулы вокруг центральной точки роста зерна — хилума (hilum), с этим связано свойство двойного лучепреломления в поляризованном свете при изучении под микроскопом. Гранулы крахмала видны с темным поляризационным крестом на фоне ярко светящейся гранулы (Henry, 2020; Пантюхина, 2020). Данные о форме крахмальных зерен, запасаемых в различных растениях, накапливаются для отдельных регионов (Yang et al., 2012; Medeiros, Marques, 2018; Ahituv et al., 2022). По совокупности свойств и морфологии (размер, форма, видимость слоев, форма креста, расположение хилума, наличие выемок и трещин на поверхности) по международной номенклатуре (ICSN 2011) описываются крахмальные зёрна конкретных видов растений. Для Сибири и Центральной Азии данных о морфологии крахмальных зерен диких крахмалоносных растений и исследований археологизированных крахмалов (из зубного цемента, с керамики или каменных артефактов) крайне мало (Zanina et al., 2021).

В статье представлены первые результаты исследования остатков крахмалоносных растений в смывах с каменных орудий и крупных терочных камней памятников Сурунгур и Обишир-5.

Методы

По результатам экспериментально-трассологического анализа каменных индустрий памятников Обишир-5 и Сурунгур (раскопки 2019–2022 г.) были отобраны перспективные для анализа методом крахмалов артефакты со следами обработки.

Был проведен анализ крахмальных зерен в смывах с 8 каменных орудий (галек со следами использования) и 4 крупных терочных

камней. Методика отбора была организована таким образом, чтобы минимизировать, или полностью исключить возможность загрязнения проб посторонними органическими частицами (в том числе и крахмалами), так как отбор проб проводился в полевых условиях. Предварительно поверхности камней были обмыты струей чистой воды (фильтрованной через nano фильтры, т.е. исключено нахождение в ней любых частиц размером более 1 мкм) для очистки от современных загрязнений. Для анализа были получены смывы с рабочих поверхностей камней с помощью ультразвука, что помогает высвободить содержимое из микротрещин и каверн на поверхности камней. Смывы переносились в пробирки.

С крупных терочников размер которых не позволял обработать рабочую поверхность в ультразвуковой ванне смыв делался с предварительно отчищенной от загрязнения поверхности (так же струей чистой воды). На высушенной поверхности создавался небольшой водный резервуар из воскового пластилина (не содержащего крахмал), наполнялся водой и в нем поверхность камня отчищали звуковой зубной щеткой в течении 10 минут, затем воду из резервуара пипеткой переносили в пробирку (рис. 2). Так же делался смыв с обратной стороны камня (не рабочей). Пластилин удалялся с поверхности камня без остатка в теплой воде.

В лабораторных условиях полученные смывы в пробирках отмывались дистиллированной водой от растворимых загрязнений с использованием центрифуги для осаждения осадка. Полученный осадок центрифугировали в тяжелой жидкости ГПС-В (гетерополисоединения вольфрама) плотностью 2,3 г/см³ для удаления тяжелой фракции осадка (песка, обломков камня). Легкую фракцию переносили в отдельные пробирки, отмывали дистиллированной водой методом осаждения осадка в центрифуге и изучали готовые препараты под микроскопом Zeiss AxioImager с увеличением 400 раз в прямом и поляризованном проходящем свете. Все используемые инструменты и лабораторная посуда были новые, без содержания крахмала или отмыты в ультразвуковой ванне в течении 40 минут и обработаны раствором йода. Все рабочие поверхности и перчатки так же обрабатывались раствором йода для маркировки возможных заносных крахмальных зерен.

Для сравнения с исследуемыми археологизированными крахмалами были сделаны микрофотографии современных крахмальных зерен из плодов, корневищ и луковиц живых и гербаризированных образцов диких пищевых растений. На рисунке представлены крахмальные зерна *Typha latifolia* L. – рогоз узколистный, *Lilium martagon* L. – лилия кудреватая, саранка, *L. pumilum* Redouté – лилия узколистная, *Erythronium sibiricum* (Fisch. & C. A. Mey.) Krylov – кандык сибирский, *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. – щетинник зеленый, *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv. (= *Panicum crus-galli* L.) – просяник, ежовник куриное просо, а также крахмальные зерна культурных растений, таких как *Lathyrus oleraceus* Lam. (= *Pisum arvense* L.) – горох, *Hordeum* sp. – ячмень, *Setaria italica* (L.) P. Beauv. – просо черное, чумиза (рис. 3).

Результаты

В смывах с каменных орудий и зернотерок были обнаружены четыре типа крахмальных зерен, микрочастицы угля, неспецифические формы фитоцитов, пыльца и споры, диатомовые водоросли и силикаты и фитоциты желтого цвета, которые возникают в результате нагревания в огне (Hajpál, Török, 2004.). Каждое пыльцевое зерно изучалось отдельно, для остальных микрочастиц оценивались обильность (указана в таблице знаками +) (табл. 1).

Тип 1 крахмальных зерен – это одиночные уплощенные круглые с одним более выпуклым краем в одной проекции и круглые в другой проекции зерна крахмала размером 12–22 мкм в диаметре с четким центральным крестом с широкими лучами, углублением в центре слабо различимыми ламелями (слоями крахмала). Обнаружен на зернотерках О.39 № 13, Обишир-5, Сурунгур б/н, № 194, ID 273, ID 241, ID 274. По имеющимся литературным данным такой тип может быть отнесен к роду *Hordeum* sp. (ячмень) (Ahituv, Henry, 2022) (рис. 4, a-f, j-m, i-w; F, G, f и w – боковые проекции).

Тип 2 – это одиночные объемные, не правильной формы (овальной или грушевидной) крупные зерна размером 28–55 мкм, с центральным крестом видимым в поляризованном свете, неровными лучами, не различимыми ламелями. По литературным данным такие типы крахмальных зерен встречаются в семействах лилейные (Liliaceae Juss.), пасле-

Таблица 1. Результаты изучения терочных камней и зернотерок со стоянок Обишир-5 и Сурунгур
 Table 1. Results of the study of grindstones and grinding slabs from the Obishir-5 and Surungur sites

Артефакт	Слой	Датировка	Кол-во крах. зерен	Тип крахмалов	Повреждения на крахмалах	Угли	Желтые силикаты или фитоциты	Пыльца и споры	Фитоциты	Диатом. водоросли
Обишир-5	2-3	~8,5-6,5 тыс. л.н.	2	1 и 4 тип	трещины	+++	+	-	-	-
Сурунгур, ID 194, зернотерка, L.1	1	< 3,3 тыс. л.н.	2	1 и 2 тип	трещины	+	+	-	+	-
Сурунгур, ID 14, зернотерка плоская. Рабочая поверх.	1	< 3,3 тыс. л.н.	4	3 тип	-	+	+	+	+	+
Сурунгур, ID 14, зернотерка плоская. Обратная сторона	1	< 3,3 тыс. л.н.	-		-	-	-	-	-	-
Сурунгур б/н	1	< 3,3 тыс. л.н.	2	1 и 3 тип	трещины	-	-	-	-	-
Сурунгур, ID 13, зернотерка плоская. Смыв с поверхности	1	< 3,3 тыс. л.н.	-		-	+	+	+	+	-
Сурунгур, ID 13, зернотерка плоская. Сколы карбонатной корки.	1	< 3,3 тыс. л.н.	2	1 тип	-	+	-	+	+	-
Сурунгур, ID 160	3	~7,5-6,5 тыс. л.н.	3	2 тип	трещины	+++	+++	-	+++	+
Сурунгур, ID 241	4.5	~7,5-6,5 тыс. л.н.	2	1 и 2 тип	трещины	+++	-	+	+++	-
Сурунгур, ID 259	4.5	~7,5-6,5 тыс. л.н.	-		-	+	+	-	-	-
Сурунгур, ID 273	4.5	~7,5-6,5 тыс. л.н.	1	1 тип	трещины	+	-	+	+	-
Сурунгур, ID 274	4.5	~7,5-6,5 тыс. л.н.	2	1 тип	трещины	+	+	-	-	-
Сурунгур, ID 276	4.5	~7,5-6,5 тыс. л.н.	-		-	+	-	-	+	+
Сурунгур, ID 207	4.1	~7,5-6,5 тыс. л.н.	-		-	+++	+++	+	+	+++

новые (Solanaceae Juss.) (Yang et al., 2012; Ahituv, Henry, 2022) (рис. 4, g, h, p-s, x, y), представители этих семейств распространены на территории современной Киргизии, но специальных исследований о содержании в их корнях, луковицах и плодах крахмальных зерен не проводилось. Обнаружены на камнях Сурунгур, ID 194, Сурунгур, ID 241, Сурунгур, ID 160.

Тип 3 – это одиночные зерна, объемные полигональной формы с выемкой или трещиной по центру, центральным крестом, расходящимися лучами и размером 10-16 мкм (рис. 4, x-E, H, I). По имеющимся литературным данным такой тип встречается у видов *Typha* sp. и злаков рода *Setaria* sp. (щетинник), *Panicum* sp. (просо) (Yang et al., 2012; Ma et al., 2016).

Тип 4 – одиночные зерна, уплощенные, овальной формы, с лучами, расходящимися под углом, видимыми ламелями, размер 28,3 мкм. Обнаружен в смыве с камня из Обишира-5 со следами повреждения. Такие зерна могут быть отнесены к семейству бобовых (рис. 4, n, o).

На многих крахмальных зернах были обнаружены повреждения и трещины, которые могут быть связаны с обработкой (Boruckowski et al, 2022; Yasui, 2022).

Контрольные исследования смывов с нерабочих поверхностей не выявили присутствия в них крахмалов.

На рисунке 3 представлены микрофотографии крахмальных зерен избранных современных крахмалоносных растений. *Lilium martagon* (лилия кудреватая, саранка) – объемные, вытянутой формы неправильной формы, с уплощенной одной стороной, лучи извилистые узкие, расходятся от вершины, ламели видны, размер 5–27 мкм; *L. pumilum* (лилия узколистная) – объемные, вытянутой формы неправильной формы, с выемкой на вершине, лучи извилистые узкие, расходятся от вершины, ламели видны, размер 6–30 мкм; *Erythronium sibiricum* (кандык сибирский) – объемные, вытянутой формы скругленной формы, с выемкой на вершине, лучи расширяющиеся, расходятся от вершины, ламели видны, размер 6-20 мкм; *Setaria viridis* (щетинник зеленый) – объемные скругленные многоугольные, с широкими расходящимися из центра лучами, ламели не выражены, в центре большое углубление, размер 4-7 мкм;



Рис. 2. Получение смыва с поверхности предварительно отчищенной рабочей поверхности плоского терочного камня Сурунгур, ID 14.

Fig. 2. Obtaining a wash from the surface of a previously cleaned working surface of a flat grindstone Surungur, ID 14.

Echinochloa crus-galli (просяник, ежовник куриное просо) – объемные многоугольные, с широкими расходящимися из центра лучами, ламели не выражены, в центре углубление, размер 4-6 мкм; *Typha latifolia* (рогоз узколистный) – объемные многоугольные, с ровными расходящимися из центра лучами, ламели не выражены, в центре углубление, размер 10–16 мкм; *Lathyrus oleraceus* (горох) – – уплощенные овальные неправильной формы, с четкими ламелями, лучи неровные широкие из центра, изогнутый крест, размер 15–45 мкм; *Hordeum* sp. (ячмень) – уплощенные с углублением в центре, четкими ламелями, в боковой проекции виден изогнутый крест, и углубление выглядит как черта, размер 14–25 мкм; *Setaria italica* (просо черное, чумиза) – объемные многоугольные, с широкими расходящимися из центра лучами, ламели не выражены, в центре углубление, размер 5–12 мкм.

Дискуссия

Наличие терочных камней предполагает использование в пищу растительного сырья, но крупные терочники относятся только к Слою 1 памятника Сурунгур. Из Слоя 4.5 были получены небольшие каменные артефакты, следы использования на них, также свидетельствуют о хозяйственной деятельности древних людей. По результатам исследо-

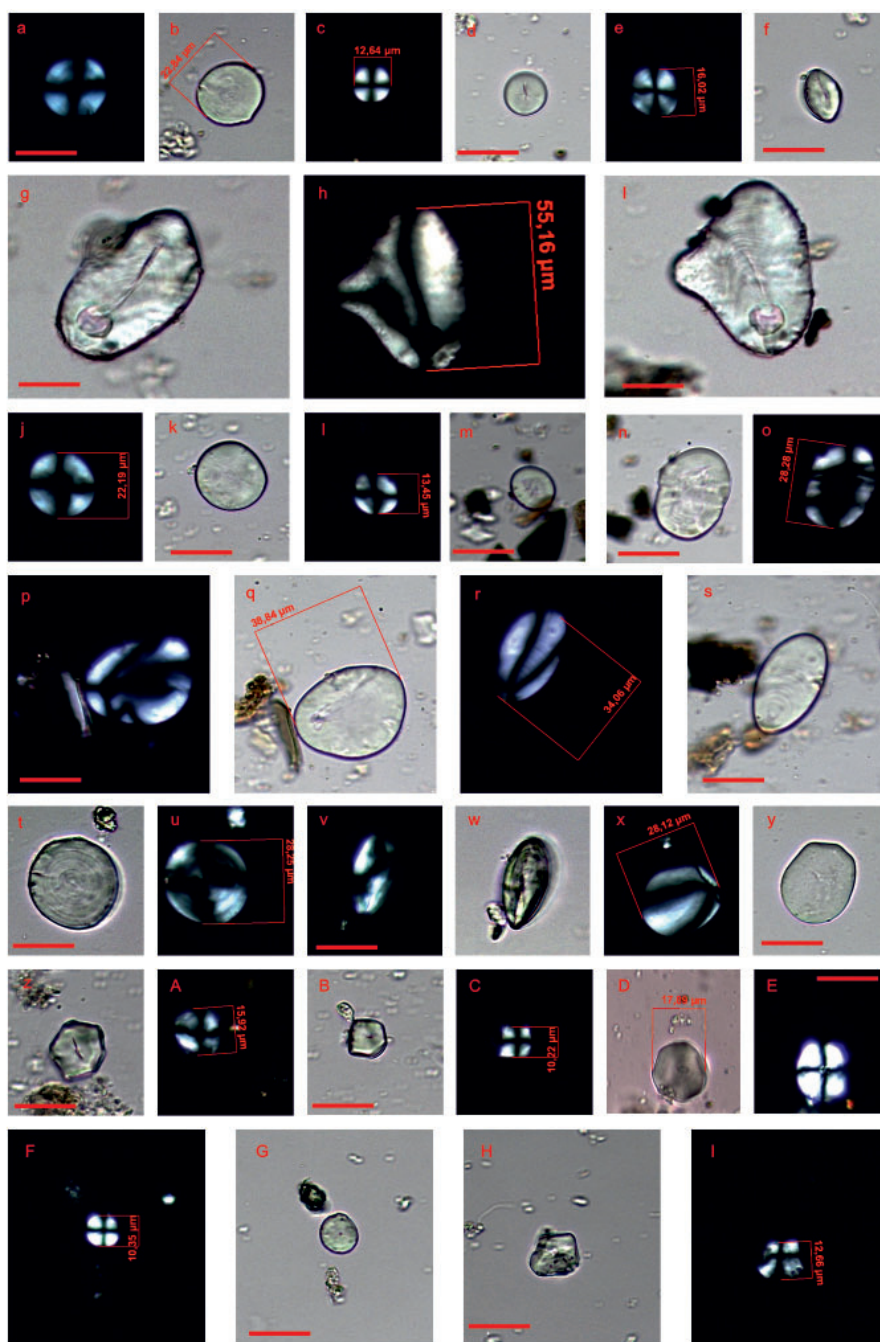


Рис. 3. Микрофотографии современных крахмальных зерен из корневищ, луковиц и плодов живых и гербаризированных образцов диких пищевых растений; а-в: *Lilium martagon* L.; г-д: *L. pumilum* Redouté; е-з: *Erythronium sibiricum* (Fisch. & C. A. Mey.) Krylov; и-к: *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; л-м: *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.; н-с: *Setaria italica* (L.) P. Beauv.; т-ф: *Lathyrus oleraceus* Lam.; щ-я: *Typha latifolia* L.; х-ш: *Hordeum* sp. Масштабная планка соответствует 20 мкм.

Fig. 3. Micrographs of modern starch grains from rhizomes, bulbs and fruits of living and herbarised samples of wild food plants; а-в: *Lilium martagon* L.; г-д: *L. pumilum* Redouté; е-з: *Erythronium sibiricum* (Fisch. & C. A. Mey.) Krylov; и-к: *Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.; л-м: *Setaria viridis* (L.) P. Beauv.; н-с: *Setaria italica* (L.) P. Beauv.; т-ф: *Lathyrus oleraceus* Lam.; щ-я: *Typha latifolia* L.; х-ш: *Hordeum* sp. The scale bar corresponds to 20 µm.

вания содержимого смывов можно выделить следующие закономерности:

(1) для артефактов из Слоя 4.5 характерно обильное присутствие угольных частиц

(остатки горения топлива из костра или сырья при обжиге камня, если таковой имел место) и желтых кремниевых частиц, что можно интерпретировать, как использование данных

артефактов вблизи огня или с нагреванием, а в смывах с поверхностей крупных зернотерок из Слоя 1 эти частицы практически отсутствуют;

(2) на поверхностях камней из Слоя 4.5 обнаружены крахмальные зерна Типов 1, 2, 4, а в Слое 1 появляются еще крахмальные зерна Типа 3, что свидетельствует о развитии земледелия и освоении новых культур.

Хотя в каждом отдельном смыве было обнаружено довольно малое количество зерен (1-4 на каждом камне), что может быть связано с тщательной предварительной отчисткой поверхности для предотвращения контаминации, но важно, что выявленные четыре типа крахмальных зерен обнаружены на различных камнях из разных слоев.

На камнях из Слоя 4.5 были обнаружены крахмалы, предположительно происходящие от дикого ячменя, а также от видов *Liliaceae* и *Fabaceae*. В слое 1 появляется тип крахмальных зерен, который может относиться к ежовнику (*Echinochloa* sp.), щетиннику (*Setaria* sp.) и просу (*Panicum* sp.).

Современные дикие крахмалоносы, с крахмальными зернами которых можно сопоставить выделенные с каменных орудий, относятся преимущественно к группе *monocots* отдела покрытосеменных растений (*angiosperms*) (The Angiosperm Phylogeny Group et al., 2016.). Представители злаков накапливают крахмал в плодах (зерновках). Очищенные от пленок зерновки используют в пищу. *Setaria viridis* – однолетнее растение с широким распространением в Евразии, Северной Африке и Австралии, произрастает на полях и залежах как сорное, у дорог, по берегам водоемов, на каменистых склонах; от равнин до среднего пояса гор. В Кыргызстане встречается в северных районах, в Иссык-Кульской котловине по склонам Терской Ала-Тоо, Кунгей Ала-Тоо и в долине р. Тюп, в Таласской и Чаткальской долинах, в приферганских районах, включая хребты Чаткальский, Ферганский, Алайский, Туркестанский (Флора Киргизии, 1950; Лазьков, 2014). *Setaria italica* (просо черное, чумиза) – культурное, плюрирегионально распространенное, однолетнее растение, с пленчатыми мелкими зерновками, легко высвобождающимися из чешуй. Во флоре Кыргызстана, вероятно, археофит (Thellung, 1925; Preston, Pearman, Hall, 2004), распространено как сорное, встречается

в Чуйской, Таласской и Ферганской долинах. (Лазьков, 2014). Кроме того, в Кыргызстане также распространены *Setaria glauca* (L.) Beauv. (Щетинник сизый) и *S. verticillata* (L.) Beauv. (Щ. мутовчатый), также сорничающие растения. *Echinochloa crus-galli* – растение со схожим *Setaria viridis* типом ареала, однолетнее, близкий родич проса, встречается на влажных местах, как сорное в посевах, в садах, вдоль каналов, арыков и по берегам водоемов. Для флоры Кыргызстана этот вид не нативный (Sennikov, Tojibaev, 2021), встречается в северных районах, в Иссык-Кульской котловине, в Таласской и Чаткальской долинах, в приферганских районах, включая склоны горных обрамлений. (Лазьков, 2014). Зерновки употребляются в пищу и для выгонки спирта (Брежнев, Коровина, 1981). Не нативным на территории Кыргызстана является и *Echinochloa oryzoides* (Ard.) Fritsch. (ежовник рисовидный), распространенный в Ферганской долине. Общий ареал диких видов *Hordeum* sp. (ячмень) обширен, охватывает Европу, Центральную Азию, Северную Африку и Южную Америку (Брежнев, Коровина, 1981). Флора Кыргызстана включает 6 видов *Hordeum*, из которых во всех районах республики встречаются *H. brevisubulatum* (Trin.) Link, *H. leporinum* Link, *H. spontaneum* C. Koch., а в приферганских районах (включая южные склоны Чаткальского и Ферганского хребтов и северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов) – *H. bogdanii* Wilensky, *H. bulbosum* L., *H. geniculatum* All. (Лазьков, 2014, Sennikov, Tojibaev, 2021).

По совокупности археоботанических данных (макроостатков, фитоцитов и крахмалов) для Евразии (Liu et al., 2019) ячмень и пшеница распространились в Центральной Азии со стороны Европы между 5 и 2,5 тыс. лет до н.э. Просо появилось из Восточной Азии около 2,5 тыс. лет до н.э. (Sergusheva, 2006). Просо итальянское и просо обыкновенное распространилось с востока в Центральную Азию между 2,5 и 1,5 тыс. лет до н.э. Просо обыкновенное выращивалось в восточном Казахстане в конце 3 тыс. до н.э., а просо итальянское появилось в этом регионе только около 1,5 тыс. лет до н.э. Около 2 тыс. до н.э. просо обыкновенное появилось в Афганистане и Туркменистане (Liu et al., 2019). Таким образом, просо появляется в регионе Центральной Азии

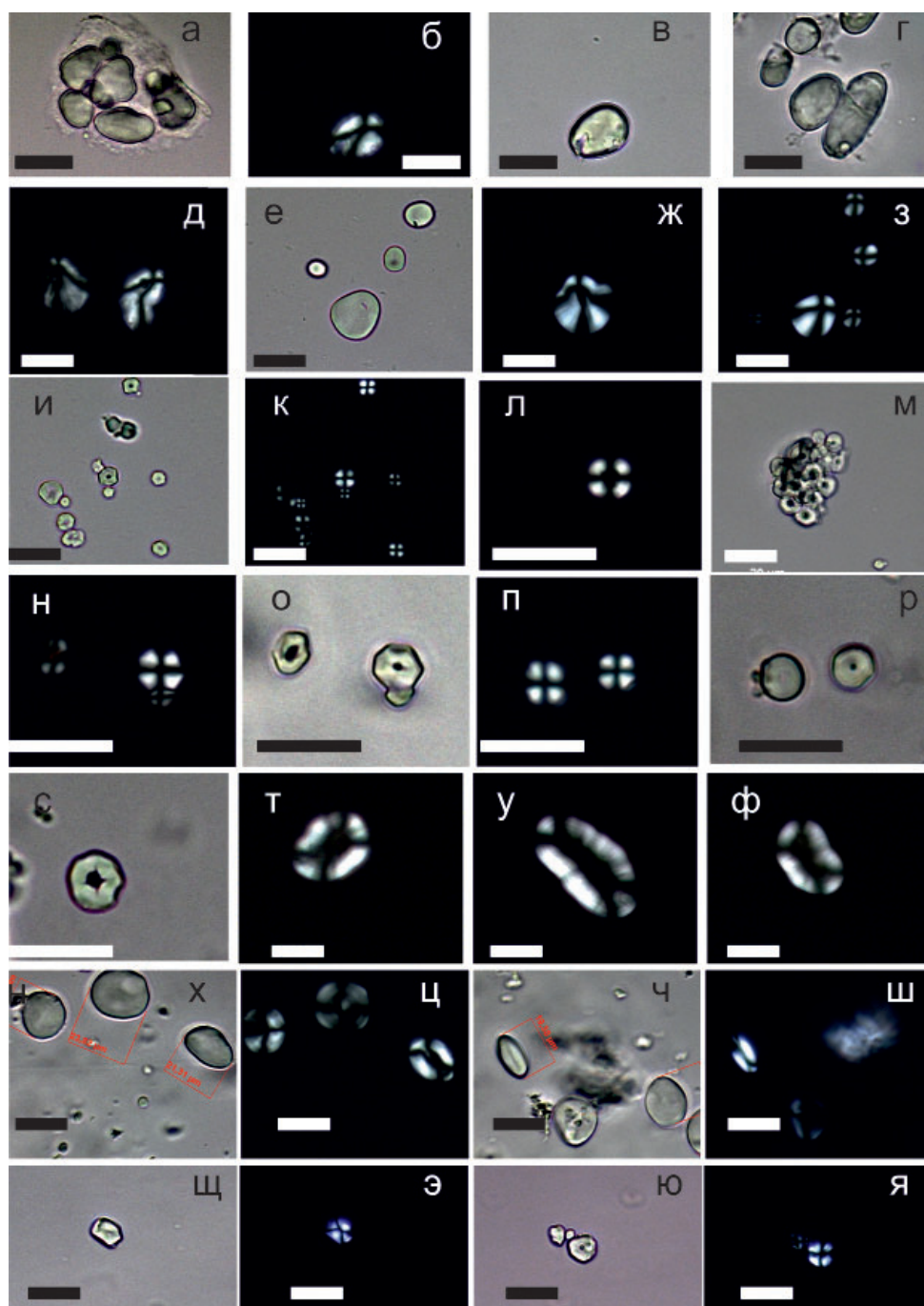


Рис. 4. Микрофотографии зерен крахмалов разных типов из смывов с каменных артефактов. ID 274 (а-д); ID 241 (е-и); ID 273 (j-k); Обишир (l-o); Сурунгур № 160 (p-s); Зернотерка ID 194 (t-y); Зернотерка ID 14 (z, A-E); Зернотерка неизвестный камень Сурунгур (F-I). Планка обозначает масштаб 20 мкм.

Fig. 4. Micrographs of different types of starchy grains from stone artifact washes. ID 274 (a-d); ID 241 (e-i); ID 273 (j-k); Obishir (l-o); Surungur No. 160 (p-s); Grinding slab ID 194 (t-y); Grinding slab ID 14 (z, A-E); Grinding slab unknown stone Surungur (F-I). The scale bar is 20 μ m.

позже, чем ячмень, что согласуется с нашими данными.

Съедобные растения Liliaceae, крахмальные зерна которых приведены для сравнения это – *Lilium martagon*, *L. pumilum*, *Erythronium sibiricum*. У растений *Lilium* съедобны

луковицы, они имеют приятный сладковатый вкус, до настоящего времени используемые в пищу в сыром или печеном виде. Якуты размалывают в муку, а в Киргизии в качестве приправы добавляют в свежий овечий сыр. (Bokov et al., 2019) *L. martagon* имеет

евразийский ареал, встречается в хвойных и лиственных лесах по полянам и опушкам, заходя в горы Средней Азии (в том числе Кыргызстан), по всей Сибири, заходит в горы Алтая, Тарбагатая и Джунгарского Алатау (Флора Казахстана, 1958). *L. pumilum* растет в луговых степях, на остепненных лесных полянах и лугах на юге Средней и Восточной Сибири и южнее в Монголии, Китае и Корее. *Erythronium sibiricum* – весенний эфемероид, так же как и лилии, геофит, образующий луковички. В настоящем распространен преимущественно в Южной и Западной Сибири, заходя на территорию Монголии, Казахстана и Китая (Флора Казахстана, 1958, Ståhlberg, Svanberg, 2011). Во флоре Кыргызстана эти виды Liliaceae отсутствуют.

Горох (*Lathyrus oleraceus*) – представитель семейства бобовых имеет средиземноморское происхождение, данных о его распространении и других бобовых культур в Центральной Азии пока мало, но зафиксировано выращивание этой культуры начиная с бронзового века в Казахстане (Spengler et al., 2013; 2014).

Крахмальные зерна рогоза (*Typha latifolia*) приведены для сравнения так как имеют схожие характеристики с крахмальными зернами различных видов проса. Рогоз – дикое растение с космополитным распространением, произрастает у берегов стоячих и медленно текущих водоемов, по болотам и заливным лугам. В Кыргызстане встречается в северной части, в Токтогульской котловине, в Таласской и Чаткальской долинах, в приферганских районах, включая южные склоны Чаткальского и Ферганского хребтов и северные склоны Алайского и Туркестанского хребтов (Флора Киргизии, 1952; Лазьков, 2014). В пищу используют все части растения. Крахмал накапливается в корневище, пригодном для выгонки спирта и съедобное в печеном виде (Верещагин и др., 1959). Традиция использования корней этого растения для приготовления муки широко известна в этнографии малых народов Сибири (Mitich, 2000, Дикие полезные растения..., 2021, с. 553).

В работе по раннему железному веку Алтая (2,5–1,5 тыс. лет) из зубного цемента и с терочного камня выделены крахмальные зерна ячменя, проса и кандыка и гороха (Zanina et al., 2021). Авторы приводят гипотезу постепенного внедрения использования проса, когда сначала просо было «элитным»

продуктом, употреблявшимся больше мужчинами. Сочетание нескольких пищевых стратегий уменьшает зависимость от погодных явлений и других случайных событий, поэтому выращивание нескольких культур (ячменя, проса и др.) и сезонные сборы луковичек кандыка (собирают весной), можно рассматривать как адаптационный механизм.

Для неолитических памятников Ферганской долины данных по использованию растений древними людьми крайне мало. Анализ макроостатков проводился предварительно на части образцов из отложений памятников и из заполнений очагов, но макроостатков культурных растений пока не обнаружено.

Для памятника Сурунгур (раскоп 2019 г.) проводился палинологический анализ с подсчетом непыльцевых палиноморф, по повышенной концентрации спор копрофильных грибов установлено присутствие травоядных животных на территории памятника начиная с 7,5–6 тыс. л. н. В верхнем образце из разреза, датированного около 2,5 тыс. л. н., обнаружена пыльца злаков, имеющая признаки культурных (крупный размер, расположение и структура поры, микроскульптура на поверхности пыльцевых зерен). Она составила 9% от всей суммы пыльцы, подсчитанной в образце (Жилич, Шнайдер, 2021). Другими методами также были получены косвенные свидетельства скотоводства на стоянке Сурунгур (Dedov et al., 2021; Шнайдер и др., 2021).

Заключение

Проведенные исследования для терочных камней со стоянки Сурунгур позволило обнаружить в смывах крахмальные зерна, что свидетельствует об использовании древним человеком крахмалсодержащих растений, начиная с периода ок. 7,5 тыс. л.н. (слой 4.5). Судя по морфологии крахмалов, можно предполагать использование ячменя, и некоторых видов из Fabaceae и Liliaceae. В период средневековья (слой 1) начали так же использовать злаки родов просо или щетинник. Соответственно, мы можем говорить о более сложной экономике в период неолита в регионе. Ранее нами установлено использование скотоводства, а начиная с 8,5 тыс. л.н. (Taylor et al., 2021), также были представлены не прямые доказательства использования скотоводства на стоянках Обишир-5 (Brancaleoni et al., 2024) и Сурунгур (Шнайдер и др., 2021).

Полученные данные хорошо согласуются с другими источниками о распространении традиций использования различных сельскохозяйственных культур в центральной Азии и применения древним населением Ферганской долины адаптационной стратегии в сельском хозяйстве – сочетания использования культивируемых и диких съедобных растений.

ЛИТЕРАТУРА

Брежнев Д.Д., Коровина О.Н. Дикие сородичи культурных растений флоры СССР. Л.: Колос, 1981. 376 с.

Верещагин В.И., Соболевская К.Я., Якубова А.И. Полезные растения Западной Сибири. М.; Л.: АН СССР, 1959. 348 с.

Гричан Ю.В. Новые аспекты палеоэкономики в позднепалеолитических памятниках Забайкалья (по материалам поселения Варварина Гора) // Человек и пространство в культурах каменного века Евразии / Отв. ред. А.П. Деревянко, Т.И. Нохрина. Новосибирск: ИАЭТ СО РАН, 2006. С. 9–16.

Дикорастущие полезные растения России / Отв. ред. А.Л. Буданцев, Е.Е. Лесиовская. СПб.: Ботан. ин-т им. В.Л. Комарова РАН, 2001. 662 с.

Жилич С.В., Шнайдер С.В. Признаки производящего хозяйства на памятниках Куртеке (Таджикистан) и Сурунгур (Киргизия) // Археологические памятники Южной Сибири и Центральной Азии: от появления первых скотоводов до эпохи сложения государственных образований / Отв. ред. А.В. Поляков, Н.Ю. Смирнов. СПб.: ИИМК, 2021. С. 32–33.

Жуковский П.М. Культурные растения и их сородичи. Л.: Наука, 1969. 564 с.

Исламов У.И., Тимофеев В.И. Культура каменного века Центральной Ферганы. Ташкент: ФАН, 1986. 304 с.

Касымов М.Р. Результаты археологических работ в долине реки Сох в 1966–1967 гг. // История материальной культуры Узбекистана. Вып. 9 / Отв. ред. А.В. Шишкин. Ташкент: Узбекская ССР, 1972. С. 16–20.

Пантюхина И.Е. Отработка процедуры исследования древнего крахмала (по материалам поселения Клерк-5, Приморский край) // Труды Института истории, археологии и этнографии ДВО РАН. 2018. Т. 20. С. 75–84.

Пантюхина И.Е. Метод анализа древнего крахмала в вопросах и ответах // Мультидисциплинарные исследования в археологии. 2020. № 1. С. 103–118.

Флора Казахстана. Т. 2 / Отв. ред. Н.В. Павлов. Алма-Ата: АН Казахской ССР, 1958. 305 с.

Флора Киргизской ССР. Определитель растений Киргизской ССР / Отв. ред. Б.К. Шишкин. Фрунзе: КиргизФАН СССР, 1950. 559 с.

Флора Киргизской ССР. Определитель растений Киргизской ССР / Отв. ред. Б.К. Шишкин. Фрунзе: КиргизФАН СССР, 1952. 83 с.

Шнайдер С.В., Алишер кызы С., Жилич С.В., Федорченко А.Ю., Рендю В., Пархомчук Е.В., Оленченко В.В., Цибизов Л.В., Зеленков Н.В., Чаргынов Т.Т., Кривошапкин А.И. Сурунгур – новый памятник финального плейстоцена – раннего голоцена в Ферганской долине // Stratum Plus. 2021. № 2. С. 319–337.

Шукуров Э.Дж., Митропольский О.В., Тальских В.Н., Жолдубаева Л.Ы., Шевченко В.В. Атлас биологического разнообразия Западного-Тянь-Шаня. Бишкек: Региональный отдел реализации проекта, 2005. 101 с.

Ahituv H., Henry A.G. An initial key of starch grains from edible plants of the Eastern Mediterranean for use in identifying archaeological starches // Journal of Archaeological Science: Reports. 2022. Vol. 42 (103396). P. 1–19.

Bokov D.O., Luferov A.N., Jnr I.I.K., Bessonov V.V. Ethno-pharmacological review on the wild edible medicinal plant, *Lilium martagon* L // Tropical Journal of Pharmaceutical Research. 2019. Vol. 18 (7). P. 1559–1564.

Boruckowski T., Boruckowska H., Drożdż W., Miszczak M., Leszczyński W. Use of imageJ software for assessment of mechanical damage to starch granules // Processes. 2022. Vol. 10, no. 4. P. 630.

Brancaleoni G., Shnaider S., Lempart-Drozd M., Golen J., Deput E., Aisher kyzy S., Abdykanova A., Krajcarz M.T. A site formation history of Obishir-5, the earliest Neolithic site in the Fergana Valley (Kyrgyzstan) // Archaeol Anthropol Sci 16, 80 (2024).

Dedov I.E., Kulakova E.P., Shashkov M.V., Zhdanov A.A., Parkhomchuk E.V., Chargynov T., Shnaider S.V. Multidisciplinary Study of Burnt Deposits at Surungur, Fergana Valley, Southern Kyrgyzstan // *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*. 2022. Vol. 49. №. 4. P. 24–36.

Hajpál M., Török Á. Mineralogical and colour changes of quartz sandstones by heat // *Environmental Geology*. 2004. Vol. 46. P. 311–322.

Henry A.G. Handbook for the Analysis of Micro-particles in Archaeological Samples. New York City: Springer, 2020. 304 p.

Henry A.G., Brooks A.S., Piperno D.R. Microfossils in Calculus Demonstrate Consumption of Plants and Cooked Foods in Neanderthal Diets (Shanidar III, Iraq; Spy I and II, Belgium) // *PNAS*. 2011. Vol. 108 (2). P. 486–491.

Krivoshapkin A., Shalagina A., Baumann M., Shnaider S., Kolobova K. Between Denisovans and Neanderthals: Strashnaya cave in the Altai mountains // *Antiquity*. 2018. V. 92(365), E1.

Li M., Yang X., Ge Q., Ren X., Wan Z. Starch Grains Analysis of Stone Knives from Changning Site, Qinghai Province, Northwest China // *Journal of Archaeological Science*. 2013. V. 40(4). P. 1667–1672.

Liu X., Jones P.J., Motuzaite Matuzeviciute G., Hunt H.V., Lister D.L., An T., Przelomska N., Kneale C.J., Zhao Z., Jones M.K. From Ecological Opportunism to Multi-Cropping: Mapping Food Globalisation in Prehistory // *Quaternary Science Reviews*. 2019. V. 206. P. 21–28.

Longo L., Altieri S., Birarda G., Cagnato C., Graziani V., Obada, T., Lubritto, C. A Multi-Dimensional Approach to Investigate Use-Related Biogenic Residues on Palaeolithic Ground Stone Tools // *Environmental Archaeology*. 2021. P. 1–29.

Ma Z., Yang X., Zhang C., Sun Y., Jia X. Early millet use in West Liaohe area during early-middle Holocene // *Science China Earth Sciences*. 2016. V. 59. P. 1554–1561.

Medeiros A.M.L., Marques C.A. Key to identification of starch grains used as foods // *bioRxiv*. 2018 (392209). P. 1–15.

Mitich L.M. Common cattail, *Typha latifolia* L // *Weed Technology*. 2000. Vol. 14 (2). P. 446–450.

Preston C.D., Pearman D.A., Hall A.R. Archaeophytes in Britain // *Botanical Journal of the Linnean Society: journal*. 2004. Vol. 145, №. 3. P. 257–294.

Sennikov A.N., Tojibaev, K.Sh. (eds.) 2021. Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System. Pocheon: Korea National Arboretum, 607 pp.

Sergusheva E.A. Seeds and fruits from late neolithic site Rettichovka - Geologiticheskaya of Primorye region // *Cultivated Cereals in Prehistoric and Ancient Far East Asia 2* / Ed. O. Hiroki. Kumamoto: Shimoda Print, 2006. P. 1–11.

Shnaider S.V., Krajcarz M.T., Viola T.B., Abdykanova A., Kolobova K.A., Fedorchenko A.Yu., Alisher-kyzy S., Krivoshapkin A.I. New investigations of Epipaleolithic in western Central Asia: Obishir-5 // *Antiquity*. 2017. Vol. 91, №. 360. P. 1–7.

Spengler R., Frachetti M., Doumani P., Rouse L., Cerasetti B., Bullion E., Mar'yashev A. Early agriculture and crop transmission among Bronze Age mobile pastoralists of Central Eurasia // *Proceedings of the Royal Society B*. 2014. Vol. 281 (1783). P. 20133382.

Spengler R.N., Chang C., Tourtellotte P.A. Agricultural production in the Central Asian mountains: Tuzusai, Kazakhstan (410–150 B.C.) // *Journal of Field Archaeology*. 2013. V. 38. P. 68–85.

Ståhlberg S., Svanberg I. Gathering dog's tooth violet (*Erythronium sibiricum*) in Siberia // *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja*. 2011. V. 2011(93). P. 339–352.

Taylor W.T.T., Pruvost M., Posth C., Rendu W., Krajcarz M.T., Abdykanova A., Brancaloni G., Spengler R., Hermes T., Schiavinato S., Hodgins G., Stahl R., Min J., Alisher Kyzy S., Fedorowicz S., Orlando L., Douka K., Krivoshapkin A., Jeong C., Warinner C., Shnaider S. Evidence for early dispersal of domestic sheep into Central Asia // *Nature Human Behaviour*. 2021. V. 5. P. 1169–1179.

Thellung A. Kulturpflanzen-Eigenschaften bei Unkräutern // *Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel in Zürich*. 1925. V.3. P. 745–762.

The Angiosperm Phylogeny Group. et al. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV // *Bot. J. Linn. Soc.* 2016. V. 181. P. 1–20.

Yang X., Jianping Z., Perry L., Ma Z., Wan Z., Li M., Diao X., Lu H. From the modern to the archaeological: starch grains from millets and their wild relatives in China // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2012. V. 39. P. 247–254.

Yasui E. Processing it all: Starch residues on Jomon Period ground stone from southern Hokkaido, Japan // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2022. V. 45. P. 103597.

Zanina O.G., Tur S.S., Svyatko S.V., Soenov V.I., Borodovskiy A.P. Plant food in the diet of the Early Iron Age pastoralists of Altai: Evidence from dental calculus and a grinding stone // *Journal of Archaeological Science: Reports*. 2021. V. 35. P. 102740.

Информация об авторах:

Жилич Снежана Викторовна, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник; Институт археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); snezhy@yandex.ru

Селецкий Максим Владимирович, младший научный сотрудник; Институт археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); archmax95@gmail.com

Щеголева Наталья Валерьевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники; Национальный исследовательский Томский государственный университет (г. Томск, Россия); pileola@bk.ru

Чаргынов Темирлан Таштанбекович, кандидат исторических наук, доцент, заведующий кафедрой археологии, этнологии, источниковедения и историографии; Кыргызский национальный университет им. Ж. Баласагына (г. Бишкек, Республика Кыргызстан); tima_chargynov@mail.ru

Алишер кызы Салтанат, кандидат исторических наук, доцент; Ошский государственный университет (г. Ош, Республика Кыргызстан); saltanat.alisher.kyzy@gmail.com

Шнайдер Светлана Владимировна, кандидат исторических наук, старший научный сотрудник; Институт археологии и этнографии СО РАН (г. Новосибирск, Россия); sveta.shnayder@gmail.com

REFERENCES

Brezhnev, D. D., Korovina, O.N. 1981. *Dikie sorodichi kul'turnykh rasteniy flory SSSR (Wild relatives of cultivated plants of flora in USSR)*. Leningrad: "Kolos" (in Russian).

Vereshchagin, V. I., Sobolevskaya, K. I., Yakubova, A. I. 1959. *Poleznye rasteniya Zapadnoy Sibiri (Useful plants of West Siberia)*. Moscow; Leningrad: USSR Academy of Sciences (in Russian).

Grichan, Yu. V. 2006. In Derevyanko, A. P., Nokhrina, T. I. (eds.). *Chelovek i prostranstvo v kul'turakh kamennogo veka Evrazii (Human and space in cultures of Stone Age in Eurasia)*. Novosibirsk: Institute of Archaeology and Ethnography of the Siberian Branch, Russian Academy of Sciences, 9–16 (in Russian).

Budancev, A. L., Lesiovskaya, E. E. (eds.) 2001. *Dikorastushchie poleznye rasteniya Rossii (Wild useful plants of Russia)*. Saint Petersburg: Komarov Botanical Institute of the Russian Academy of Sciences (in Russian).

Zhilich, S V., Shneider, S. V. 2021. In Polyakov, A. V., Smirnov, N. Yu. (eds.). *Arkheologicheskie pamyatniki Yuzhnoy Sibiri i Tsentral'noy Azii: ot poyavleniya pervykh skotovodov do epokhi slozheniya gosudarstvennykh obrazovaniy (Archaeological sites of Southern Siberia and Central Asia: from the appearance of the first herders to the epoch of the establishment of state formations)*. Saint Petersburg: Institute for the History of Material Culture, Russian Academy of Sciences, 32–33 (in Russian).

Zhukovsky, P. M. 1969. *Kul'turnye rasteniya i ikh sorodichi (Cultivated plants and their relatives)*. Leningrad: "Nauka" Publ. (in Russian).

Islamov, U. I., Timofeev, V. I. 1986. *Kul'tura kamennogo veka Tsentral'noy Fergany (Stone Age culture of Central Fergana)*. Tashkent: "Fan" Publ. (in Russian).

Kasymov, M. R. 1972. In Shishkin, V. A. (ed.). *Istoriia material'noi kul'tury Uzbekistana (History of Material Culture of Uzbekistan)* 9. Tashkent: Uzbek SSR, 16–20 (in Russian).

Pantukhina, I. E. 2018. In *Trudy Instituta istorii, arkheologii i etnografii DVO RAN (Proceedings of the Institute of History, Archaeology and Ethnology FEB RAS)* 20, 75–84 (in Russian).

Pantukhina, I. E. 2020. In *Mul'tidistsiplinarnye issledovaniya v arkheologii (Multidisciplinary Research in Archaeology)* 1, 103–118 (in Russian).

Pavlov, N. V. (ed.). 1958. *Flora Kazakhstana (Flora of Khazakstan)* 2. Alma-Ata: Academy of Sciences of the Kazakh SSR (in Russian).

- Shishkin, B. K. (ed.). 1950. *Flora Kirgizskoy SSR. Opredelitel' rasteniy Kirgizskoy SSR (Flora of the Kyrgyz SSR. Plant identifier of the Kyrgyz SSR)*. Frunze: "KirgizFAN SSSR" Publ. (in Russian).
- Shishkin, B. K. (ed.). 1952. *Flora Kirgizskoy SSR. Opredelitel' rasteniy Kirgizskoy SSR (Flora of the Kyrgyz SSR. Plant identifier of the Kyrgyz SSR)*. Frunze: "KirgizFAN SSSR" Publ. (in Russian).
- Shnaider, S. V., Alisher-kyzy, S., Zhilich, S. V., Fedorchenko, A. Yu., Rendu, V., Parkhomchuk, E. V., Olenchenko, V. V., Tsibizov, L. V., Zelenkov, N. V., Charginov, T. T., Krivoshapkin, A. I. 2021. In *Stratum Plus* (2), 319–337 (in Russian).
- Shukurov, E. Dzh., Mitropol'sky, O. V., Tal'skikh, V. N., Zholdubaeva, L. Y., Shevchenko, V. V. 2005. *Atlas biologicheskogo raznoobraziya Zapadnogo-Tyan'-Shanya (Atlas of biodiversity of the Western Tian Shan)*. Bishkek: "Regional'nyy otdel realizatsii proekta" Publ. (in Russian).
- Ahituv, H., Henry, A. G. 2022. In *Journal of Archaeological Science: Reports* (42) (103396)), 1–19 (in English).
- Bokov, D. O., Luferov, A. N., Jnr, I. I. K., Bessonov, V. V. 2019. In *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* 18 (7), 1559–1564 (in English).
- Boruckowski, T., Boruckowska, H., Drożdż, W., Miszczak, M., Leszczyński, W. 2022. In *Processes* 10 (4), 630 (in English).
- Brancaleoni, G., Shnaider, S., Lempart-Drozd, M., Golen, J., Deput, E., Aisher kyzy, S., Abdykanova, A., Krajcarz, M. T. 2024. In *Archaeol Anthropol Sci* (16, 80) (in English).
- Dedov, I. E., Kulakova, E. P., Shashkov, M. V., Zhdanov, A. A., Parkhomchuk, E. V., Charginov, T., Shnaider, S. V. 2022. In *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia* Vol. 49, no 4, 24–36 (in English).
- Hajpál, M., Török, Á. 2004. In *Environmental Geology* (46), 311–322 (in English).
- Henry, A. G. 2020. *Handbook for the Analysis of Micro-particles in Archaeological Samples*. New York City: Springer.
- Henry, A. G., Brooks, A. S., Piperno, D. R. 2011. In *PNAS* 108 (2), 486–491 (in English).
- Krivoshapkin, A., Shalagina, A., Baumann, M., Shnaider, S., Kolobova, K. 2018. In *Antiquity* 92 (365), E1 (in English).
- Li, M., Yang, X., Ge, Q., Ren, X., Wan, Z. 2013. In *Journal of Archaeological Science* 40 (4), 1667–1672 (in English).
- Liu, X., Jones, P. J., Motuzaite Matuzeviciute, G., Hunt, H. V., Lister, D. L., An, T., Przelomska, N., Kneale, C. J., Zhao, Z., Jones, M. K. 2019. In *Quaternary Science Reviews* (206), 21–28 (in English).
- Longo, L., Altieri, S., Birarda, G., Cagnato, C., Graziani, V., Obada, T., Lubritto, C. 2021. In *Environmental Archaeology*, 1–29 (in English).
- Ma, Z., Yang, X., Zhang, C., Sun, Y., Jia, X. 2016. In *Science China Earth Sciences* (59), 1554–1561 (in English).
- Medeiros, A. M. L., Marques, C. A. 2018. In *bioRxiv* (392209), 1–15 (in English).
- Mitich, L. M. 2000. In *Weed Technology* 14 (2), 446–450.
- Preston, C. D., Pearman, D. A., Hall, A. R. 2004. In *Botanical Journal of the Linnean Society: journal*. 145 (3), 257–294 (in English).
- Sennikov, A. N., Tojibaev, K. Sh. (eds.) 2021. *Checklist of vascular plants of the Tian-Shan Mountain System*. Pocheon: Korea National Arboretum
- Sergusheva, E. A. 2006. In Hiroki, O. (ed). *Cultivated Cereals in Prehistoric and Ancient Far East Asia 2*. Kumamoto: Shimoda Print, 1–11 (in English).
- Shnaider, S. V., Krajcarz, M. T., Viola, T. B., Abdykanova, A., Kolobova, K. A., Fedorchenko, A. Yu., Alisher-kyzy, S., Krivoshapkin, A. I. 2017. In *Antiquity*. 91 (360), 1–7 (in English).
- Spengler, R., Frachetti, M., Doumani, P., Rouse, L., Cerasetti, B., Bullion, E., Mar'yashev, A. 2014. In *Proceedings of the Royal Society B. Vol. 281* (1783), 20133382 (in English).
- Spengler, R. N., Chang, C., Tourtellotte, P. A. 2013. In *Journal of Field Archaeology* (38), 68–85 (in English).
- Ståhlberg, S., Svanberg, I. 2011. In *Suomalais-Ugrilaisen Seuran Aikakauskirja*. 2011 (93), 339–352 (in English).

Taylor, W. T. T., Pruvost, M., Posth, C., Rendu, W., Krajcarz, M. T., Abdykanova, A., Brancaloni, G., Spengler, R., Hermes, T., Schiavinato, S., Hodgins, G., Stahl, R., Min, J., Alisher Kyzy, S., Fedorowicz, S., Orlando, L., Douka, K., Krivoschapkin, A., Jeong, C., Warinner, C., Shnaider, S. 2021. In *Nature Human Behaviour* (5), 1169–1179 (in English).

Thellung, A. 1925. In *Veröffentlichungen des Geobotanischen Instituts Rübel in Zürich* (3), 745–762 (in German).

The Angiosperm Phylogeny Group. et al. 2016. In *Bot. J. Linn. Soc* (181), 1–20.

Yang, X., Jianping, Z., Perry, L., Ma, Z., Wan, Z., Li, M., Diao, X., Lu, H. 2012. In *Journal of Archaeological Science: Reports* (39), 247–254 (in English).

Yasui, E. 2022. In *Journal of Archaeological Science: Reports* (45), 103597 (in English).

Zanina, O. G., Tur, S. S., Svyatko, S. V., Soenov, V. I., Borodovskiy, A. P. 2021. In *Journal of Archaeological Science: Reports* (35), 102740 (in English).

About the Authors:

Zhilich Snezhana V., Candidate of Geological and Mineralogical Science, Senior Researcher, Institute of Archaeology & Ethnography Russian Academy of Sciences, Siberian Branch. Academician Lavrentyev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; snezhy@yandex.ru

Seletskiy Maxim V., Junior Researcher, Institute of Archaeology & Ethnography Russian Academy of Sciences, Siberian Branch. Academician Lavrentyev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; archmax95@gmail.com

Chargynov Temirlan T., Candidate of Historical Sciences, head of department of «Archaeology, ethnology, source studies and historiography Kyrgyz National University named after J. Balasagyn. Frunze St., Bishkek, 720033, Kyrgyzstan; tima_chargynov@mail.ru

Shchegoleva Natalia V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Department of Botany, National Research Tomsk State University. Lenin Ave., Tomsk, 634050 Russian Federation; pileola@bk.ru

Alisher kyzy Saltanat, Associate Professor, Department of Kyrgyzstan History, Archaeology and Ethnography, Osh State University (Osh, Kyrgyzstan); saltanat.alisher.kyzy@gmail.com

Shnaider Svetlana V., Candidate of Historical Sciences, Senior Researcher, Institute of Archaeology & Ethnography. Academician Lavrentyev Ave., Novosibirsk, 630090, Russian Federation; sveta.shnayder@gmail.com



Статья поступила в журнал 01.12.2024 г.
Статья принята к публикации 01.02.2025 г.
Авторы внесли равноценный вклад в работу